

University of Groningen

Taking topological insulators for a spin

de Vries, Eric Kornelis

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2017

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

de Vries, E. K. (2017). *Taking topological insulators for a spin: Towards understanding of spin and charge transport in Bi₂Se₃*. [Thesis fully internal (DIV), University of Groningen]. Rijksuniversiteit Groningen.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Propositions

accompanying the thesis

Taking topological insulators for a spin – Towards understanding of spin and charge transport in Bi_2Se_3

1. Contradictory claims from experiments have disturbed the development of topological insulators, which could have been avoided by careful theoretical examination of charge and spin transport in these materials.
2. Due to the simultaneous presence of surface and bulk states and the extraordinary physical properties of these materials, topological insulators make us recognize the proper use and limitations of experimental tools.
3. Experimental design should be constantly reconsidered in the context of literature, especially in rapidly evolving fields such as that of topological insulators (chapter 3).
4. The origin of helicity-dependent photocurrent generation in topological insulators is an unresolved issue due to the plethora of phenomena contributing to such a process (chapter 4).
5. One cannot identify multiple charge-transport channels in systems with a relatively low charge-carrier mobility when using moderate magnetic fields (chapter 5).
6. The hyped potential of topological insulators for spintronic applications prevents the scientific discussion on the origin of the charge-current-induced spin voltages (chapter 6).
7. A feasibility study gives insights into the *actual* challenges to commercialize topological insulators (chapter 7).
8. A scientist's motivation to develop knowledge is repressed by financial factors and performance measures that play a considerable role in academia.
9. The composition of a selection committee for a staff position is key to selecting candidates who exhibit managerial and teaching capabilities beyond a strong scientific record.
10. The realized amount of work W is given by $W = \eta(t, f_{\text{wd}}, f_{\text{relax}})t$, where η is the efficiency that depends on the number of invested hours t , the working dynamics factor f_{wd} , and the factor accounting for distractions from work f_{relax} .
11. Democracy is endangered when the voter is not well-educated in rhetoric and democratic principles.

Stellingen

behorend bij het proefschrift

Taking topological insulators for a spin – Towards understanding of spin and charge transport in Bi_2Se_3

1. Tegenstrijdige beweringen op basis van experimenten hebben de ontwikkeling van topologische isolatoren verstoord, wat voorkomen had kunnen worden door het ladings- en spintransport in deze materialen beter theoretisch te bestuderen.
2. Vanwege de aanwezigheid van oppervlakte- en bulktoestanden en de buitengewone fysische eigenschappen van deze materialen laten topologische isolatoren ons inzien wat het juiste gebruik en de beperkingen van experimentele instrumenten zijn.
3. Het bedenken van experimenten moet constant herzien worden in het kader van de literatuur; vooral in snel ontwikkelende onderzoeksgebieden zoals dat van topologische isolatoren (hoofdstuk 3).
4. De oorsprong van polarisatie-afhankelijkheid op het genereren van lichtgeïnduceerde ladingsstromen in topologische isolatoren is een open vraag vanwege de vele effecten die kunnen bijdragen aan een dergelijk proces (hoofdstuk 4).
5. Verschillende transportkanalen kunnen niet onderscheiden worden in systemen met een relatief lage mobiliteit van de ladingsdragers wanneer normale magnetische veldsterktes worden gebruikt (hoofdstuk 5).
6. De populaire veelbelovendheid van topologische isolatoren voor spintronische toepassingen verhindert de wetenschappelijke discussie over de oorsprong van spin voltages die door een ladingsstroom zijn geïnduceerd (hoofdstuk 6).
7. Een haalbaarheidsstudie geeft inzicht in de daadwerkelijke uitdagingen om topologische isolatoren voor commerciële toepassingen te gebruiken (hoofdstuk 7).
8. De motivatie van een wetenschapper om kennis te ontwikkelen wordt onderdrukt door financiële factoren en meetbare prestaties die een grote rol spelen in de academische wereld.
9. De samenstelling van een selectiecommissie voor een stafpositie is belangrijk om kandidaten te selecteren die beschikken over leidinggevende en didactische kwaliteiten naast een sterke positie op wetenschappelijk gebied.
10. De gerealiseerde hoeveelheid werk W wordt gegeven door $W = \eta(t, f_{\text{wd}}, f_{\text{relax}})t$, waar η het rendement is dat afhangt van de geïnvesteerde tijd t , de werkritme factor f_{wd} en de factor gerelateerd aan de afleiding buiten het werk om f_{relax} .
11. De democratie wordt bedreigd wanneer de stemgerechtigde te weinig af weet van retoriek en de basisprincipes van een democratie.